Sensors & Instruments
Rua Tuiuti,1237 - Cep.: 03081-000 - São Paulo -SP
Tel.: (011) 2145-0444 Fax: (011) 2145-0404
E-mail : vendas@sense.com.br - http://www.sense.com.br

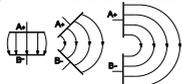
MANUAL DE INSTRUÇÕES

Capacitivos

1 - Sensores de Proximidade Capacitivos:

Os sensores de proximidade capacitivos são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a presença ou aproximação de materiais orgânicos, plásticos, pós, líquidos, madeiras, papéis, metais, etc.

1.1 - Princípio de Funcionamento:

O princípio de funcionamento baseia-se na geração de um campo elétrico, desenvolvido por um oscilador controlado por capacitor.

O capacitor é formado por duas placas metálicas, carregadas com cargas elétricas opostas, montadas na face sensora, de forma a projetar o campo elétrico para fora do sensor, formando assim um capacitor que possui como dielétrico o ar. Quando um material aproxima-se da face sensora, ou seja, do campo elétrico, o dielétrico do meio se altera, modificando também o dielétrico do capacitor frontal
Como o oscilador do sensor é controlado pelo capacitor frontal, quando aproximamos um material, a capacitância também se altera, provocando uma mudança no circuito oscilador. Esta variação é convertida em um sinal contínuo, que comparado com um valor padrão, passa a atuar no estágio de saída.

1.2 - Face Sensora:

É a superfície onde emerge o campo elétrico.

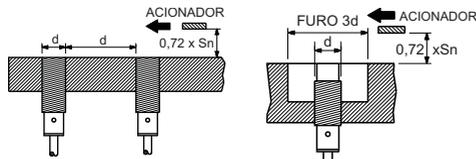
1.3 - Distância Sensora Nominal (Rated Sn):

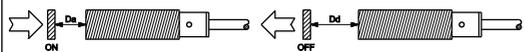
É a distância sensora teórica, a qual utiliza um alvo padrão como acionador e não considera as variações causadas pela industrialização, temperatura de operação e tensão de alimentação. É a distância em que os sensores são especificados.

1.4 - Embutido:

Este tipo de sensor tem o campo eletromagnetico emergindo apenas na face sensora e permite que seja montado em uma superficie metalica.

1.4.1 - Não Embutido :

Neste tipo o campo eletromagnetico emerge também da superfície lateral da face sensora, sensível à presença de metal ao seu redor .

1.5 - Histerese:

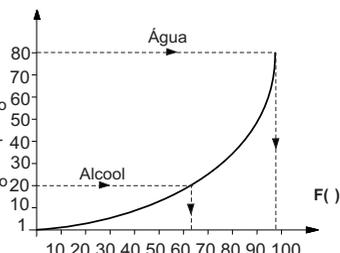
É a diferença entre o ponto de acionamento (quando o alvo metálico aproxima-se da face sensora) e o ponto de desacionamento (quando o alvo afasta-se do sensor). É importante, pois garante uma diferença entre os pontos de comutação evitando que em uma possível vibração do sensor ou acioandor, oscile o sinal de saída.

2 - Alvo Padrão:

A distância sensora nos sensores capacitivos são especificadas para o acionador metálico de aço SAE 1020 quadrado aterrado e com lado igual a 3 vezes a distância sensora para os modelos não embutidos, (na grande maioria) e em alguns poucos casos de sensores capacitivos embutidos utiliza-se o lado do quadrado igual ao diâmetro do sensor.

2.1 - Distância Sensora Efetiva (Effective Sr):

Valor influenciado pela industrialização, especificada para temperatura ambiente (23^{o}C) e tensão de alimentação nominal:
Sr = 10% Sn

2.2 - Distância Sensora Operacional (Sa):

É a distância que observamos na prática, sendo considerados os fatores de industrialização (72% Sn) e um fator F que é proporcional ao dielétrico do material a ser detectado, pois o sensor capacitivo reduz sua distância quanto menor o dielétrico do acionador.

Sa = 0,72 x Sn x F( )

Exemplo:
Água Sa = 0,72 x Sn x F(água) = 0,72 x Sn x 100% Sa = 0,72 Sn
Alcool Sa = 0,72 x Sn.x F(alcool) = 0,72 x Sn x 65% Sa = 0,47 Sn

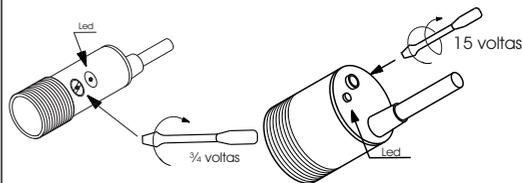
2.3 - Material a ser Detectado:

A tabela abaixo apresenta o dielétrico dos principais materiais, para efeito de comparação; sendo indicado sempre um teste prático para determinação da distância sensora efetiva para o acionador utilizado.

Material	
ar, vácuo, ABS, cimento, papel	1 a 2
óleo, papel,gasolina, petroleo, PTFE, silicone, poliuretano	2 a 3
baquelite, porcelana, acrilico, areia, açucar, celulose, cereal	3 a 5
vidro, silicone, neoprene, madeira, milho, marmore	5 a 10
acetona, alcool, amonia, madeira molhada	10 a 20
água, acidos, solução de solda cáustica	20 a 80

2.4 - Ajuste de Sensibilidade:

O ajuste de sensibilidade presta-se principalmente para diminuir a influência do acionamento lateral, causada pelos materiais em volta da região de sensibilidade do sensor, diminuindo a distância sensora.
Permite ainda que se detecte alguns materiais dentro de outros, como por exemplo: líquidos dentro de garrafas ou tubos plásticos, reservatórios com visores de vidro e pós dentro de embalagens.

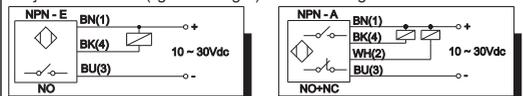
M18: M30 (e 32):

Cuidado ! ao ajustar o sensor, utilize uma chave de fenda adequada e não force o potenciômetro quando chegar ao fim da sua escala, pois poderá danificar permanentemente o sensor.
Nota 1: verifique se existem objetos próximos à região de sensibiladade do sensor que possam influenciar no acionamento do sensor.
Nota 2: a detecção de nível com sensor capacitivo sobre visores de vidro (espessura até 5mm para sensor M30) deve ser previamente ensaiada com o produto controlado que não deve aderir ou depositar camadas sobre o vidro.

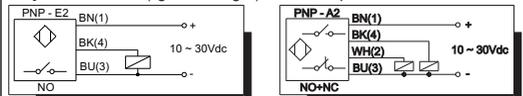
2.5 - Procedimento de ajuste do Sensor Capacitivo:

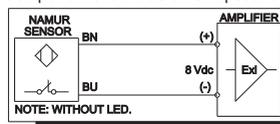
- monte o sensor no seu suporte (para detecção de nível encoste o sensor no visor), verifique se não existe nenhuma parte ou peça do suporte em volta do sensor, que poderá causar o seu acionamento,
- alimente o sensor conforme seu diagrama de conexões,
- sem o produto a ser detectado, o sensor deve permanecer desacionado, então gire o potenciômetro no sentido horário, até que o led ascenda e logo em seguida reduza a sensibilidade até apaga-lo,
- acrescente uma margem de segurança diminuindo, um pouco mais a sensibilidade,
- coloque o produto a ser detectado na distancia em que deve ser detectado e verifique o acionamento do sensor,
- retire o produto novamente verificando o desacionamento da saída,
- repita os dois passos anteriores verificando a estabilidade da detecção, caso o sensor permaneça acionado retirando-se o produto, diminua um pouco ainda a sensibilidade, sempre repitindo os testes,
- caso a detecção não esteja estável utilize outro sensor com distância sensora maior.

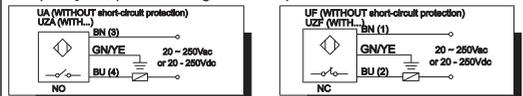
3 - Tipos de Configurações Elétricas:

3.1 - NPN (Sinck) ?

São sensores que possuem no estágio de saída um transístor que tem função de chavear (ligar e desligar) o terminal negativo da fonte.

3.2 - PNP (Source) ?

São sensores que possuem no estágio de saída um transístor que tem função de chavear (ligar e desligar) o terminal positivo da fonte .

3.3 - O que é sensor Namur ?

Semelhante aos sensores convencionais, aplicado tipicamente em atmosferas potencialmente explosivas, deve ser utilizado com barreiras de segurança intrínseca.
O sensor Namur consome uma corrente 3mA quando desacionado, e com a aproximação do alvo a corrente de consumo cai abaixo de 1mA, quando alimentado por um circuito de 8V e impedância de 1K .

3.4 - Sensor CA / CC (corrente alternada e continua) :

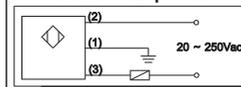
São sensores a 2 fios multialimentação que funcionam de 20 a 250V tanto em corrente contínua como em corrente alternada e são opções de aplicações, para estratégia de estoque e altas tensões.

* Nota: Sensores com conector 4 pinos (V1) não possuem pino de aterramento.

3.5 - Sensor a 2 Fios ?

Similar aos fim de curso mecânico os sensores são ligados em série com a carga. Observe que uma pequena corrente circula pela carga quando o sensor está desacionado, requerida para a alimentação do circuito interno. Verifique o correto acionamento da carga considerando que existe ainda uma pequena queda de tensão sobre o sensor.

3.6 - Sensores com Conector 3 Pinos (V13):

Todos os sensores a 2 fios com conector V13 em CA/CC (modelos UA e UF) possuem o terminal de aterramento no pino 1.

4 - Cuidados Especiais com os Sensores Capacitivos:

Como o sensor capacitivo é sensível a marioria dos materiais, deve-se tomar especial cuidado para que líquidos não atingam sua região de sensibilidade, assim como: graxas, panos de limpeza, estopas, cavacos de usinagem e pós em geral, proveniente de sujeira ou produtos).

4.1 - Diagrama de Conexões:

Observar os diagramas de conexões identificando as cores dos fios ou os pinos dos conectores, antes de instalar o sensor evitando principalmente que a saída do sensor seja ligada a rede elétrica causando uma explosão interna.

4.2 - Cabo de Conexão :

Evitar que o cabo de conexão do sensor seja submetido a qualquer tipo de esforço mecânico.

4.3 - Oscilação:

Como os sensores são resinados, pode-se utilizá-los em ambientes com movimentos, apenas fixando o cabo junto ao sensor através de braçadeiras, permitindo que só o meio do cabo oscile.

4.4 - Suporte de Fixação:

Evitar que o sensor sofra impactos com outras partes ou peças e não seja utilizado como apoio.

4.5 - Partes Móveis:

Durante a instalação observar atentamente a distância sensora do sensor e sua posição, evitando desta forma impactos com o acionador.

4.6 - Porcas de Fixação:

Evitar o aperto excessivo das porcas de fixação.

4.7 - Produtos Químicos:

Nas instalações em ambientes agressivos solicitamos contactar nosso depto técnico, para especificar o sensor mais adequado para a aplicação.

4.8 - Condições Ambientais:

Evitar submeter o sensor a condições ambientais severas com temperatura de operação acima do limite do sensor.

4.9 - Cargas Indutivas:

Os sensores possuem proteção contra os picos de tensão gerados por cargas indutivas, mas aconselhamos utilizar supressores de ruídos nas bobinas das solenóides, ajudando a eliminar os altos picos de tensão.

4.10 - Cablagem:

Conforme as recomendações das normas técnicas, deve-se evitar que os cabos de sensores e instrumentos utilizem os mesmos eletrodutos dos cabos de força.
Nota: Apesar dos sensores possuirem proteção para ruídos, os circuitos de potência com motores, freios elétricos, disjuntores, contactores,etc; irão induzir tensões podem possuir energia suficiente para danificar os sensores.

4.11 - Lâmpadas Incandescentes:

Não se deve utilizar lâmpadas incadescentes com os sensores, principalmente nos modelos de corrente alternada, pois a resistência do filamente frio provoca uma corrente de pico, que pode danificar permanentemente o sensor.
Nota: as cargas indutivas, tais como contactores, relés, solenóides, etc; devem ser bem especificados pois tanto a corrente de chaveamento como a corrente de surto podem danificar o sensor.

Cor dos cabos: BN marrom - BK preto - BU azul - WH branco -GN/YE verde / amarelo - **Função de Saída:** NO - Normalmente Aberto e NC - Normalmente Fechado.

Informações de Certificação:

O processo de certificação é coordenado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Insdustrial) que utiliza a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para a elaboração das normas técnicas para os diversos tipos de proteção.

O processo de certificação é conduzido pelas OCPs (Organismos de Certificação de Produtos credênciado pelo Inmetro), que utilizam laboratórios aprovados para ensaios de tipo nos produtos e emitem o Certificado de Conformidade.

Para a segurança intrinseca o único laboratório credenciado até o momento, é o Labex no centro de laboratórios do Cepel no Rio de Janeiro, onde existem instalações e técnicos especializados para executar os diversos procedimentos solicitados pelas normas, até mesmo a realizar explosões controladas com gases representativos de cada família.

Certificado de Conformidade

A figura abaixo ilustra um certificado de conformidade emitido pelo OCP Cepel, após os testes e ensáios realizados no laboratório Cepel / Labex:

CEPEL
CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA
Organismo de Certificação Credenciado pelo INMETRO
INMETRO

Certificado de Conformidade
Certificate of Conformity / Certificado de Conformidad

Número: CEPEL-EX Emissão: Validade:

Produto:

Tipo / Modelo:

Número de Série: --- Número do Lote: ---

Solicitante / Endereço: SENSE Eletrônica Ltda.
Av. Minas Gerais 600 - Santana
37540-000 - Santa Rita do Sapucaí - MG

Fabricante / Endereço: O mesmo.

Norma(s) Aplicável(eis): NBR 9518/86 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Requisitos gerais;
NBR 8447/89 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas de segurança intrínseca - Tipo de proteção 'i'.

Laboratório de Ensaio: CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
Laboratório de Acionamentos e Segurança em Equipamentos Eletroeletrônicos - AP4

Número do Relatório de Ensaio: UNIAP-EX-1206/97, UNIAP-EX-1214/97, UNIAP-EX-1212/97, UNIAP-EX-1208/97
UNIAP-EX-1210/97.
MARCAÇÃO: [BR-Ex ia/ib] IIC/IIB/IIA

Condições de Emissão: Com base na Portaria INMETRO Nº 121/96. Processo aprovado na 39ª Reunião Ordinária da Comissão de Certificação de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - CCEX, em 17/12/1999.

Observações: 1) Este Certificado substitui o Certificado CEPEL-EX-014/98, emitido em 23/04/1998; 2) Este Certificado só é válido acompanhado dos Relatórios de Ensaio acima indicados; 3) As marcações completas são apresentadas nos Relatórios de Ensaio.

SIGNATÁRIO AUTORIZADO

Escritório de Certificação de Produtos e Serviços - ECPS - Av. Olinda s/nº - Adrianópolis - CEP 26053-121 - Nova Iguaçu - RJ - Brasil
End. Postal CEPEL - Cx. Postal 68007 - CEP 21944-970 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - Tel. (55XXX21) 667-2111 / 667-6631 - Fax (55XXX21) 667-6630

Certificado CEPEL 06.1046X

Marcação:

Na marcação dos **Sensores de Proximidade Capacitivos NAMUR, modelo CSa-bGcd-N-J-e**, deverão constar as seguintes informações:

CEPEL 06.1046X

Ex ia IIC T6 Ga IP66 **Ex tb IIIC T100° Db IP66**

Ui = 15V
Ii - 53 mA
Pi = 0,2W
Li = Desprezível
Ci = 110 nF

-20°C ≤ Ta ≤ +55°C

Observações:

1. O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que os sensores devem possuir inscrição ou plaqueta com a seguinte advertência:
- "ATENÇÃO - Risco potencial de carga eletrostática - veja instruções";
- O equipamento Solenoide não possui considerações especiais de uso;

2. Os prensa-cabos de entrada do equipamento não fazem parte desta avalização. O equipamento deverá ser instalado utilizando prensa-cabos certificados e com grau de proteção compatível. Caso o pensa-cabo tenha grau de proteção diferente, o conjunto passa a ter o que for menor.